

(12) NACH DEM VERtrag UBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VEROFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
26. Februar 2004 (26.02.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/017523 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H03M 7/00**

[DE/DE]; Fischbachauerstr. 8, 81539 München (DE).
HUTTER, Andreas [DE/DE]; Sturmiusstrasse 42, 81673 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: **PCT/DE2003/002168**

(22) Internationales Anmeldedatum:
30. Juni 2003 (30.06.2003)

(74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).



eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("*Guidance Notes on Codes and Abbreviations*") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

- mit internationalem Recherchenbericht

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Codierung von Positionen von Datenelementen in einer Datenstruktur, bei dem den Datenelementen PositionsCodes in einer vorgegebenen Reihenfolge zugeordnet werden, wobei die PositionsCodes derart gewählt werden, dass im Falle von unbegrenzten Codelängen der PositionsCodes zwischen den Positionen von zwei Datenelementen beliebig viele weitere PositionsCodes zur Codierung von Positionen von weiteren Datenelementen vergeben werden können. Ferner betrifft die Erfindung ein Verfahren zur Codierung von Positionen von Datenelementen in einer Datenstruktur, bei dem den Datenelementen PositionsCodes in einer vorgegebenen Reihenfolge zugeordnet werden, wobei die PositionsCodes derart gewählt werden, dass zwischen den Positionen von zwei benachbarten Datenelementen weitere PositionsCodes zur Codierung von Positionen von weiteren Datenelementen vergeben werden können, wobei die Codelänge von mindestens einem weiteren Positionscode größer als die längere der Codelängen der PositionsCodes der zwei benachbarten Datenelemente ist.

2/PRTS

DT09 Recd PCT/PTO 14 JAN 2005

1

Beschreibung

Verfahren zur Codierung von Positionen von Datenelementen in
5 einer Datenstruktur

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Codierung von Posi-
tionen von Datenelementen in einer Datenstruktur.

10 In einer Datenstruktur treten häufig Datenelemente auf, wel-
che durch ihre Positionen zueinander unterschieden werden
sollen. Bei Positions codierverfahren wird dies dadurch ermög-
licht, dass für alle Datenelemente in einer vorgegebenen Rei-
henfolge Positions codes vergeben werden.

15 In [1] ist ein Positions codierverfahren beschrieben, welches
bei einem Verfahren zur binären Codierung von XML-Daten ein-
gesetzt wird. Dieses Verfahren verwendet XML-Schema-Defini-
tionen (beispielsweise im Rahmen eines standardisierten MPEG-
20 7 Verfahrens), um die Codes für die einzelnen Datenelemente
der XML-Beschreibung zu generieren. Dabei können einzelne,
Elemente bzw. Elementgruppen des gleichen Typs gemäß der XML-
Schema-Definition mehrmals im Dokument auftreten. In diesem
Fall wird ein Positionscode (PC) übertragen. Der Positionsco-
de ist die binäre Repräsentation einer ganzen Zahl, welche
25 die Position bezüglich der Nachbarelemente spezifiziert. Der
Positionscode wird dem Element aufgrund der Position zu den
Nachbarelementen in dem zu codierenden Dokument zugewiesen.
Dies hat den Vorteil, dass der Positionscode eines Elementes
30 erhalten bleibt, unabhängig von der Reihenfolge, in der be-
nachbarte Elemente übertragen werden. Somit können bei der
Übertragung Elemente verloren gehen, ohne dass dies die Posi-
tionscodes bzw. die Position der anschließend durch einen De-
coder decodierten Elemente beeinflusst.

35

Ein Nachteil dieses bekannten Verfahrens ist, dass zum Zeit-
punkt der Codierung das XML-Dokument bekannt sein muss, da
mit der bisher existierenden Positions codierung keine neuen

Positionen eingefügt werden können, sondern lediglich neue Positionen angehängt werden können. Dies ist insbesondere dann ein Nachteil, wenn während der Erstellung eines XML-Dokumentes dieses bereits codiert bzw. übertragen werden soll, beispielsweise in Live-Übertragungen nach einem Übertragungs-Standard, z.B. MPEG-4 oder MPEG-7.

Zur Lösung dieses Problems können zwischen den verwendeten PositionsCodes Lücken gelassen werden, die bei Bedarf aufgefüllt werden können. Insbesondere bei Live-Encodierung ist jedoch die vorab festzulegende, bedarfsgerechte Bereithaltung solcher Lücken schwer vorhersehbar. Außerdem ist die Gesamtanzahl möglicher Lücken in vielen Fällen durch die XML-Schema-Definition beschränkt. Stehen nun an der einzufügenden Position keine durch solche Lücken freigehaltenen PositionsCodes mehr zur Verfügung, müssen alle bereits gesendeten, benachbarten Elemente mit neu generierten PositionsCodes erneut übertragen werden. Insbesondere kommt dies häufig bei mehreren Datenelementen des gleichen Typs vor, z.B. bei mehrfach in einem Dokument auftretenden identischen Elementen bzw. Elementgruppen. Die Folge ist eine deutliche Verschlechterung der Codiereffizienz sowie ein deutlich erhöhter Verarbeitungsaufwand sowohl am Encoder als auch am Decoder.

Aufgabe der Erfindung ist es deshalb, ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Codierung von Positionen von Datenelementen in einer Datenstruktur zu schaffen, bei denen auf einfache und effiziente Weise die Positionen von neu hinzukommenden Datenelementen codiert werden können.

Diese Aufgabe wird durch das Verfahren gemäß Anspruch 1 bzw. 2 und die Vorrichtung gemäß Anspruch 13 bzw. 14 gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen beschrieben.

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass die PositionsCodierung robust gegenüber Datenverlust ist, da Posi-

tionscodes beibehalten werden. Zugleich können bei der Verwendung des Verfahrens zur Codierung von XML-Dokumenten dynamische Dokumente, die während der Codierung erzeugt werden, effizient codiert werden. Dies wird dadurch ermöglicht, dass 5 neue Positionen zwischen bestehenden Positionen codiert werden können, ohne dass Elemente und deren PositionsCodes erneut übertragen werden müssen.

Eine Ausführungsform der Erfindung wird nachfolgend anhand 10 der beigefügten Zeichnungen erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Darstellung eines PositionsCodes eines Daten- 15 elements, wobei der Positionscode mithilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugt wurde;

Fig. 2 eine Datenstruktur, wobei den Datenelementen Posi- 20 tionscodes zugeordnet sind, die mithilfe des erfindungsgemäßen Verfahrens erzeugt wurden;

Fig. 3 die Datenstruktur gemäß Fig. 2, wobei zwei neue Da- 25 tenelemente hinzugefügt worden sind.

In der nachfolgend betrachteten Ausführungsform der Erfindung werden den Datenelementen der Datenstruktur in aufsteigender Reihenfolge der Datenelement-Positionen PositionsCodes zugewiesen, die ebenfalls in aufsteigender Reihenfolge angeordnete rationale Zahlen in einem vorgegebenen Wertebereich sind.

Ist nun eine Position zwischen zwei existierenden Positionen zu adressieren, so ist dies immer möglich, da zwischen zwei gegebenen rationalen Zahlen R_1 und R_2 mit $R_1 \neq R_2$ immer eine infinitesimale Anzahl an rationalen Zahlen existiert. In realen Implementierungen ist diese Anzahl zwar nicht infinitesimal, 30 kann aber immer ausreichend groß gewählt werden, beispielsweise >1024. Wenn der Positionscode des ersten Datenelements ungleich Null ist, können auch Datenelemente eingefügt wer-

den, deren Positionscode kleiner als der Positionscode des ersten Datenelements ist.

5 Die Verwendung von rationalen Zahlen hat den weiteren Vor teil, dass eine möglichst kurze Binärdarstellung ermöglicht wird.

In Fig. 1 ist ein Positionscode eines Datenelements gezeigt. Dieser Positionscode ist die Binär-Darstellung einer rationalen Zahl zur Basis 2 im Wertebereich $]0,1[$. Die Binär-Darstellung der rationalen Zahl umfasst $N=15$ Bits, wobei $N^*=12$ Datenbits (MSB-Bit, Bit 1 bis Bit 11; $N^*<=N$) vorhanden sind, welche in drei Quadrupeln angeordnet sind. Die Wertigkeiten der Datenbits sind jeweils unter den Bits genannt. Den Datenbits sind drei Extension-Bits vorangestellt, wobei die Anzahl der Extension-Bits die Anzahl der vorhandenen Datenbit-Quadrupel angibt. Die zwei vorderen Extension-Bits sind auf eins gesetzt, und das letzte Extension-Bit ist auf Null gesetzt. Durch das Setzen des letzten Extension Bits auf Null wird signalisiert, dass es sich bei den nachfolgenden Bits um Datenbits handelt. Mit der in Fig. 1 gewählten Darstellung wird somit eine rationale Zahl durch N Bits repräsentiert, von denen N^* Bits Daten-Bits sind, wobei $N^*<=N$ und $N^*=4k$ ist (k ist dabei eine ganze Zahl im Wertebereich $[1, \infty[$).

25

In Fig. 2 ist eine Datenstruktur in der Form eines Datenbaums gezeigt, wobei die PositionsCodes der Datenelemente mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren erzeugt wurden. Die Datenstruktur umfasst ein Datenelement A, das mit fünf Datenelementen B verknüpft ist. Den Datenelemente B sind Positionsco des P in aufsteigender Reihenfolge in der Form von rationalen Zahlen $1/8, 1/4, 3/8, 1/2$ bzw. $5/8$ zugeordnet. Ferner sind die Binärdarstellungen der PositionsCodes gemäß der Darstellung der Fig. 1 angegeben.

In Fig. 3 ist eine Datenstruktur gemäß Fig. 2 gezeigt, wobei zwischen dem Datenelement mit dem Positionscode 3/8 und dem Datenelement mit dem Positionscode 1/2 noch zwei neue Datenelemente eingefügt worden sind. Diese neu hinzugefügten Datenelemente sind in Fig. 3 grau dargestellt. Durch die Verwendung von rationalen Zahlen für die PositionsCodes können nun zwei Werte für die PositionsCodes der neuen Datenelemente gefunden werden, die zwischen den Werten 3/8 und 1/2 liegen.

5 In Fig. 3 wurden für diese Werte die Zahlen 7/16 und 15/32 gewählt. Es ist folglich möglich, neue PositionsCodes für 10 neue Datenelemente in der Datenstruktur zu generieren, ohne dass die bestehenden PositionsCodes verändert werden müssen. Somit können zugewiesene PositionsCodes bestehen bleiben und 15 an beliebiger Position beliebig viele neue Datenelemente eingefügt werden.

Literaturverzeichnis:

- [1] ISO/IEC 15938-1 Multimedia Content Description Interface
- Part 1: Systems, Geneva 2002

Patentansprüche

1. Verfahren zur Codierung von Positionen von Datenelementen in einer Datenstruktur, bei dem

5

den Datenelementen PositionsCodes in einer vorgegebenen Reihenfolge zugeordnet werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
die PositionsCodes derart gewählt werden, dass im Falle von unbegrenzten Codelängen der PositionsCodes zwischen den Positionen von zwei Datenelementen beliebig viele weitere PositionsCodes zur Codierung von Positionen von weiteren Datenelementen vergeben werden können.

15 2. Verfahren zur Codierung von Positionen von Datenelementen in einer Datenstruktur, bei dem

den Datenelementen PositionsCodes in einer vorgegebenen Reihenfolge zugeordnet werden,
dadurch gekennzeichnet, dass
die PositionsCodes derart gewählt werden, dass zwischen den Positionen von zwei benachbarten Datenelementen weitere PositionsCodes zur Codierung von Positionen von weiteren Datenelementen vergeben werden können, wobei die Codelänge von mindestens einem weiteren Positionscode größer als die längere der Codelängen der PositionsCodes der zwei benachbarten Datenelemente ist.

30 3. 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die PositionsCodes rationale Zahlen repräsentieren.

4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass der erste und/oder der letzte Positionscode der Datenelemente derart gewählt werden, dass vor dem ersten und/oder nach dem letzten Positionscode weitere PositionsCodes eingefügt werden können.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Positionscode ungleich null ist und/oder der letzte Positionscode ungleich eins ist.
- 10 6. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die PositionsCodes Binärdaten sind.
- 15 7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die PositionsCodes ein oder mehrere Datenbit-n-Tupel und ein oder mehrere Extension-Bits umfassen, wobei die Anzahl der Extension-Bits der Anzahl der Datenbit-n-Tupel entspricht.
- 20 8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenstruktur Teil eines Datenbaums ist.
- 25 9. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Datenelemente Datencodes für die Datenelemente eines Dokuments sind.
- 30 10. Verfahren nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass das Dokument ein XML-Dokument ist.
11. Verfahren nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Datencodes für das Dokument mit einem MPEG-Codierverfahren erzeugt werden.
- 35 12. Verfahren nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass das Codierverfahren ein standardisiertes MPEG-7 Codierverfahren ist.
13. Vorrichtung zur Codierung von Positionen von Datenelementen in einer Datenstruktur, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Vorrichtung ein Verfahren

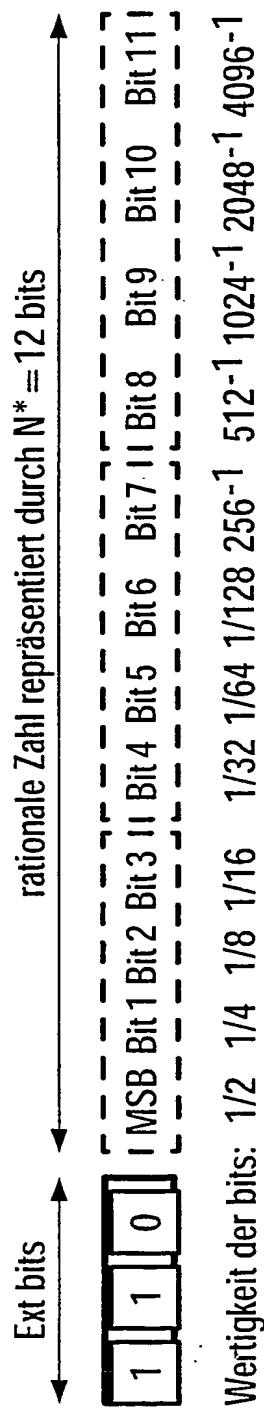
nach einem der vorhergehenden Ansprüche durchführbar ist.

14. Vorrichtung zur Decodierung von PositionsCodes von Datenelementen in einer Datenstruktur, dadurch gekennzeichnet, dass mit der Vorrichtung die nach einem der Verfahren der Ansprüche 1 bis 12 codierten PositionsCodes decodierbar sind.
5
- 10 15. Datenübertragungssystem, umfassend eine Vorrichtung nach Anspruch 13 und eine Vorrichtung nach Anspruch 14.

This Page Blank (uspto)

1/2

FIG 1



DT09 Rec'd PCT/PTO 14 JAN 2005

This Page Blank (uspto)

2/2

FIG 2

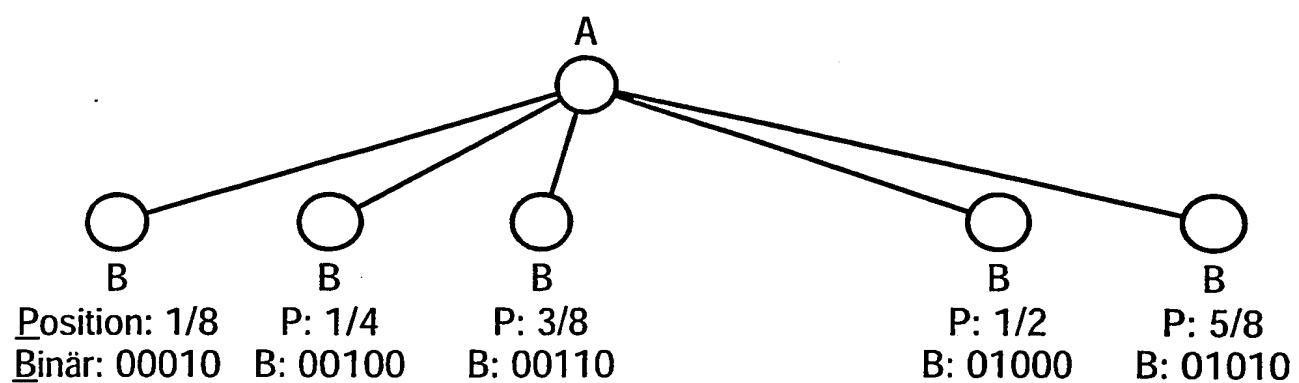
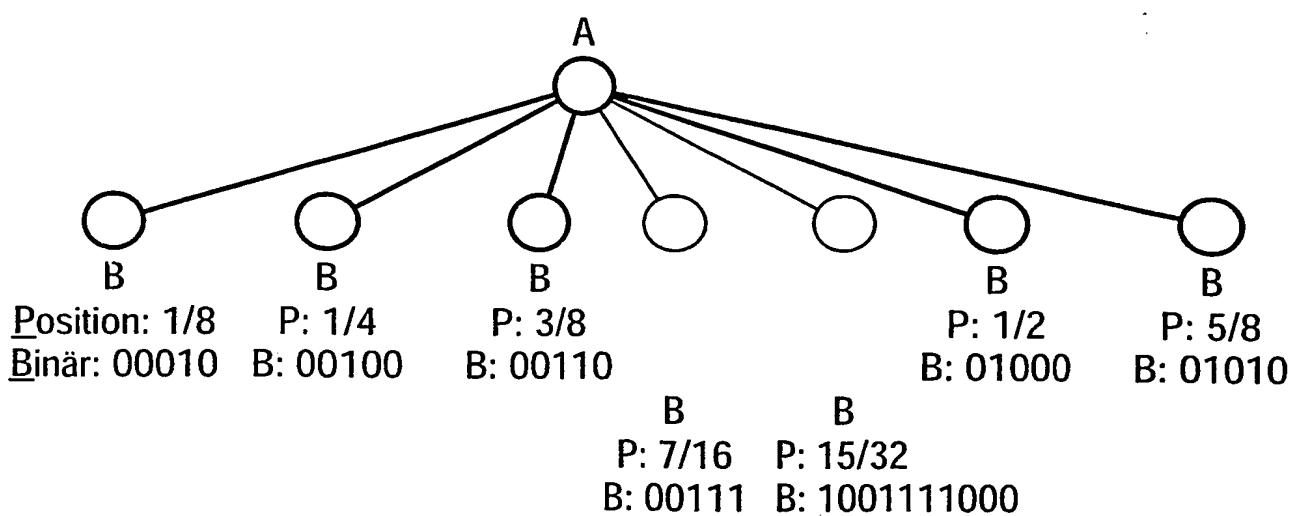


FIG 3



DT09 Rec'd PCT/PTO 14 JAN 2005

is Page Blank (uspto)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/02168

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H03M7/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H03M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JOHN G. PROAKIS: "Digital communications, 2nd edition" 1989, MCGRAW-HILL XP002259086 page IX ---	1,2,4-6, 8-10
A	"TEXT OF ISO/IEC FCD 15938-1 INFORMATION TECHNOLOGY - MULTIMEDIA CONTENT DESCRIPTION INTERFACE - PART 1 SYSTEMS" ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, March 2001 (2001-03), pages 1-2, I-V, 6-58, XP001001465 figure 1 page 25, last paragraph -page 26, line 31 -----	1-15

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

27 October 2003

17/11/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Winkler, G

This Page Blank (uspto)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

P 03/02168

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 H03M7/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H03M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, INSPEC

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	JOHN G. PROAKIS: "Digital communications, 2nd edition" 1989 , MCGRAW-HILL XP002259086 Seite IX	1,2,4-6, 8-10
A	"TEXT OF ISO/IEC FCD 15938-1 INFORMATION TECHNOLOGY - MULTIMEDIA CONTENT DESCRIPTION INTERFACE - PART 1 SYSTEMS" ISO/IEC JTC1/SC29/WG11, März 2001 (2001-03), Seiten 1-2,I-V,6-58, XP001001465 Abbildung 1 Seite 25, letzter Absatz -Seite 26, Zeile 31	1-15

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

27. Oktober 2003

17/11/2003

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Winkler, G

This Page Blank (uspto)